

Scientific journal  
**PHYSICAL AND MATHEMATICAL EDUCATION**  
Has been issued since 2013.

ISSN 2413-158X (online)  
ISSN 2413-1571 (print)

Науковий журнал  
**ФІЗИКО-МАТЕМАТИЧНА ОСВІТА**  
Видається з 2013.



<http://fmo-journal.fizmatsspu.sumy.ua/>

Гулай О.І. Особливості ступеневої підготовки майбутніх інженерів. Фізико-математична освіта. 2018. Випуск 1(15). С. 176-180.

Hulai O. Features Of Step-By-Step Training Of Future Engineers. Physical and Mathematical Education. 2018. Issue 1(15). P. 176-180.

УДК 378.147:377.6

О.І. Гулай

Луцький національний технічний університет, Україна

[hulay@i.ua](mailto:hulay@i.ua)

DOI 10.31110/2413-1571-2018-015-1-032

### ОСОБЛИВОСТІ СТУПЕНЕВОЇ ПІДГОТОВКИ МАЙБУТНІХ ІНЖЕНЕРІВ

**Анотація.** У статті обґрунтовано теоретичні основи багаторівневої підготовки майбутніх інженерних фахівців у технічних вузах. Концепція сталого розвитку передбачає інтенсифікацію навчально-виховного процесу професійної школи. Встановлено тенденцію збільшення числа абітурієнтів, які прагнуть здобути кваліфікаційний рівень бакалавра за скороченою програмою. У Луцькому національному технічному університеті цього року стали студентами 567 молодших спеціалістів, що складає 42,3 % від загальної кількості бакалаврів. Проаналізовано переваги та недоліки ступеневого навчання. Експериментально встановлено рівень освітніх досягнень з фундаментальних дисциплін (фізики, хімії, вищої математики), виокремлено репродуктивний, реконструктивний, продуктивний та творчий рівні. Виявлено суттєво нижчий рівень компетентності з дисциплін природничонаукової підготовки студентів скороченої форми навчання. Визначено проблеми (середній рівень знань) та переваги (професійна мотивація) студентів скороченої форми навчання. Основними завданнями природничонаукових дисциплін, що вивчаються на першому курсі, вбачаємо адаптацію до нових умов навчання, формування вміння вчитися та потребу його реалізувати. Студенти скороченої форми навчання значно частіше знаходять офіційну чи неформальну роботу за фахом, що дозволяє у реальних виробничих умовах розвивати професійну компетентність на основі здобутих впродовж навчання знань та умінь. Близько чверті бакалаврів протягом навчання отримують досвід неформальної зайнятості, близько 15 % випускників вищих навчальних закладів продовжують працювати за здобутим фахом на підприємствах, де розпочинали свою кар'єру ще студентами. Вища технічна освіта технічного профілю повинна поєднувати переваги двоступеневості – практичні професійні навички, які формуються на рівні училищ, ліцеїв, коледжів, та глибокі теоретичні знання та креативне мислення, які можна розвинути у ВНЗ. Поєднання професійно-технічної та вищої освіти суттєво збільшує шанси працевлаштування і майбутнього кар'єрного зростання.

**Ключові слова:** навчальний заклад, ступеневе навчання, професійна підготовка, фундаментальні дисципліни, майбутні інженери.

**Постановка проблеми.** Реалізація Україною основних положень Концепції сталого розвитку, зростання вимог до рівня підготовки фахівців різних галузей виробництва та сфери послуг передбачають інтенсифікацію навчально-виховного процесу професійної школи. Відтак навчальні заклади покликані готувати конкурентоспроможного, компетентного, соціально зрілого, високопрофесійного та відповідального фахівця, здатного орієнтуватися і успішно працювати в сучасних соціально-економічних умовах [1]. Незаперечною є думка, що інженер – головна діюча особа, яка визначає долю науково-технічного поступу держави. Професійна діяльність інженера спрямована на створення техносфери, на перетворення світу, у якому ми живемо. Тому теоретичні та практичні дослідження у царині професійної освіти не втрачають актуальності.

**Аналіз актуальних досліджень.** Теоретико-методологічні проблеми неперервної професійної освіти досліджували А. Алексюк, А. Лігоцький, В. Манько, Н. Ничкало, С. Сисоєва, Г. Терещук; концептуальні засади професійної підготовки майбутніх фахівців аналізували С. Гончаренко, Р. Гуревич, О. Коваленко, Е. Лузік, Л. Романишина, Л. Хомич, Б. Шиян та інші вітчизняні педагоги. Однак більшість наукових досліджень вітчизняних освітян присвячені проблемам неперервної освіти педагогічного спрямування, тоді як підготовка фахівців технічних спеціальностей стає предметом наукового зацікавлення значно рідше. Зокрема, практична реалізація ступеневої підготовки фахівців в системі вищої освіти у структурі "коледж – університет" Національного університету водного господарства та природокористування висвітлена у роботах М. Яцкова, Л. Осадчої [2]. Проблема наступності у професійній підготовці фахівців напрямку «Готельно-ресторанна справа» розглянута Ю. Безрученковим [3]. Як фактор зростання якісних показників підготовки

кадрів запропоновано впровадження державних стандартів професійної освіти нового покоління, наближених до європейських [1].

Напрями реалізації наступності професійно-технічної і вищої освіти проаналізовані у дослідженнях А. Литвина. Приймаємо до уваги висновок, що багаторівневість як можливість забезпечити задоволення освітніх потреб людини впродовж усієї її життєдіяльності потребує вдосконалення структури, змісту, методів, технологій і форм підготовки фахівців, випереджувального розвитку системи професійної освіти та освітніх інновацій [4]. Ступеневість є передумовою доповнення і поглиблення професійної підготовки, забезпечує принципову можливість переходу фахівця до нового рівня професійної компетенції, а також можливість творчої інтенсифікації цих переходів [5].

**Мета статті** – проаналізувати проблеми та перспективи реалізації ступеневої інженерної освіти у вищих навчальних закладах.

**Виклад основного матеріалу.** Темпи змін технічного прогресу настільки стрімкі, що офіційна система професійного навчання відстає від зростаючих потреб ринку праці й самого фахівця. Тому важливою умовою соціального і особистого добробуту стає неперервний професійний розвиток самої людини, її прагнення постійно вдосконалюватися, підвищувати рівень професійної майстерності. Моделюючи систему професійної підготовки, приймаємо до уваги сформульовані на Третньому всесвітньому конгресі інженерної освіти основні вимоги до інженерів [6], зокрема:

- професійна компетентність;
- сформованість особистої та професійної відповідальності, що ґрунтується на екологічному мисленні, загальнолюдських цінностях і моралі;
- готовність до аналізу й оцінки проблем, завдань, ситуацій, до прийняття рішень;
- комунікативна готовність – знання як мінімум однієї іноземної мови, володіння літературною усною і письмовою мовою, уміння скласти документи, що обов'язково входять у поле професійної діяльності,
- комп'ютерна грамотність, володіння сучасними засобами зв'язку;
- готовність і прагнення до усвідомленого постійного особистісного і професійного вдосконалення, підвищення кваліфікації.

Здійснення наукового пошуку у методологічному, теоретичному та практичному рівнях зумовлене комплексним характером проблеми неперервного навчання фахівців інженерних спеціальностей. Основою методологічного рівня є теорія неперервної професійної освіти. Цілісність моделі педагогічної системи професійної підготовки майбутніх фахівців забезпечують взаємопов'язані цільовий та змістовий блоки, які проектують інформаційно-освітнє середовище, операційний блок забезпечує досягнення поставлених цілей за дотримання окреслених педагогічних умов, результативний – визначає сформованість професійної компетентності майбутніх фахівців будівельного профілю. Нова парадигма інженерної освіти передбачає комплексне використання інноваційних технологій навчання, перенесення акцентів на інтенсивні, активні, індивідуальні форми та методи навчання. Спрямовуємо студентів не лише до отримання глибоких знань та практичних навичок, а й до саморозвитку, творчості, креативного мислення, самоорганізації свого життя та високопродуктивної професійної діяльності.

Теоретичний рівень передбачає обґрунтування інтеграційного перетворення традиційного змісту навчального процесу, встановлення взаємозв'язків та узгодження програм викладання дисциплін різних щаблів неперервної освіти, структурну перебудову технологічного забезпечення засвоєння знань тощо. Активне впровадження засад акмеології та синергетики у навчальний процес сприятиме формуванню нелінійного, системно-креативного мислення, виявлення перспективних тенденцій власного розвитку. Особливу увагу звертаємо на механізми формування свідомої мотивації навчання, розглядаючи їх як умову якісної освіти та успішної професійної діяльності особистості.

Реалізація моделі педагогічної системи на практичному рівні передбачає оптимізацію змісту та структури навчальних програм дисциплін природничонаукової та фахової підготовки, вибір відповідних технологій і методик навчання, розроблення адаптованого до потреб і можливостей студентів методичного забезпечення навчального процесу, координацію його змісту у системі «коледж (ПТНЗ) – технічний університет».

Застосування зазначених концептуальних підходів надає можливість представляти професійну підготовку майбутніх фахівців в умовах неперервної освіти як багатовимірний феномен – систему науково обґрунтованих заходів і педагогічних впливів, побудованих на основі специфіки організації навчально-пізнавальної діяльності, загальних педагогічних закономірностей, підходів й принципів.

Останніми роками у Луцькому НТУ та інших технічних університетах України суттєво зросла частка студентів бакалаврату, що навчаються за скороченим терміном після здобуття робітничих спеціальностей у ПТНЗ або кваліфікаційного рівня «молодший спеціаліст (молодший бакалавр)» у коледжах. Затребуваність такої форми навчання підтверджується високим рівнем державного замовлення. До прикладу, лідером за кількістю прийнятих молодших спеціалістів є Національний університет біоресурсів і природокористування України у Києві. У 2017 році за таким принципом до цього ВНЗ вступило 1288 абітурієнтів. Це 48,7 % від всієї кількості вступників на бакалаврат. У Луцькому національному технічному університеті цього року стали студентами 567 молодших спеціалістів, що складає 42,3 % від загальної кількості бакалаврів.

Зростання кількості студентів скороченої форми навчання однозначно сприяє фінансовій стабільності українських університетів, однак якість навчання таких студентів є дещо нижчою, ніж бакалаврів, що складали іспити зовнішнього незалежного оцінювання. Особливо це відчувається, за результатами опитування викладачів, при вивченні дисциплін природничонаукової підготовки (вищої математики, фізики, хімії), що закладають фундамент будь-якої технічної спеціальності. Саме тому вони належать до переліку нормативних дисциплін як повної, так і скороченої програм навчання бакалаврів. Структуру змісту ступеневого навчання природничонаукових дисциплін можна представити у вигляді піраміди, основу якої визначають обсяг навчального матеріалу та час на його вивчення, а висоту – складність та професійна значущість матеріалу [7]. Одним із основних завдань природничонаукових дисциплін, що вивчаються на першому курсі, вбачаємо адаптацію до нових умов навчання, формування вміння вчитися та потребу його реалізувати.

Проведено порівняльний аналіз успішності навчання студентів спеціальності 192 «Будівництво та цивільна інженерія», що вступили в університет на основі повної загальної середньої освіти (БДН) та на основі здобутого освітньо-кваліфікаційного рівня «молодший спеціаліст» (зі скороченим терміном навчання) (БДНС). Для аналізу обрано три основні дисципліни природничонаукової (фундаментальної) підготовки, які вивчають на I курсі університету (фізика, хімія та вища математика). Проведений аналіз навчальних досягнень 220 студентів, що навчалися у Луцькому національному технічному університеті, Національному університеті водного господарства та природокористування (м. Рівне), Тернопільському національному технічному університеті ім. І. Пулюя, Національному університеті «Львівська політехніка» на основі повної середньої освіти (БДН) та здобутого освітньо-кваліфікаційного рівня «молодший спеціаліст» (БДНС).

Рівні сформованості співвідносили із рейтинговою системою оцінювання у технічних університетах, тому репродуктивний (низький) рівень відповідав критерію сформованості К 0,35–0,59 (незадовільно – FX) у ВНЗ; реконструктивний (середній) – 0,60–0,73 (задовільно – E, D);

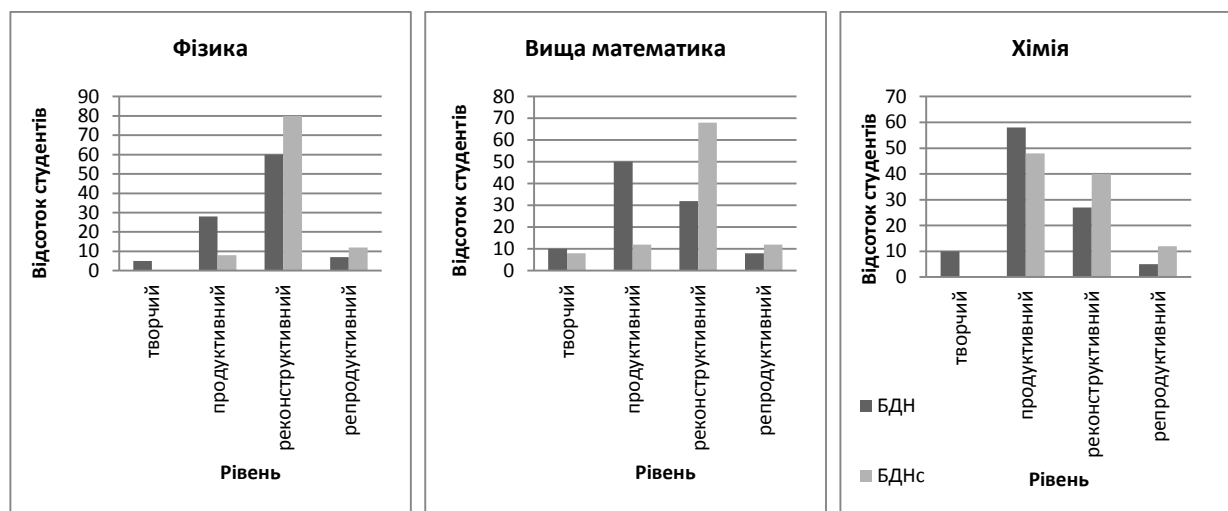


Рис. 1. Рівні компетентності з фундаментальних дисциплін бакалаврів напряму «Будівництво»

продуктивний (високий) – 0,74–0,89 (добре – С, В); творчий (досконалий) – 0,90–1,0 (відмінно – А). Результати дослідження представлено на рис. 1.

З усіх проаналізованих дисциплін (рис. 1) спостерігається наступна тенденція: серед основної форми навчання переважають студенти із високим рівнем знань, тоді як серед скороченої форми – з середнім. Серед дисциплін природничонаукової підготовки загалом найнижчий рівень компетентності виявлено при вивченні фізики. Таким чином, можна констатувати суттєво нижчий рівень компетентності з дисциплін природничонаукової підготовки студентів скороченої форми навчання. Викладачі зазначених ВНЗ констатували також значно гірші показники відвідування аудиторних занять студентами скороченої форми навчання: частина студентів навчалася за індивідуальним планом (так зване «вільне відвідування»), пов'язаним із офіційним працевлаштуванням, велика частка студентів працевлаштовувалися неформально. Окреслена тенденція зростає із зменшенням частки студентів, що отримують стипендію.

Однак, є і сильні сторони у ступеневому здобуванні вищої освіти. Варто зауважити суттєву перевагу випускників ПТНЗ чи коледжів у професійній вмотивованості: маючи сформовані практичні навички робітничої професії, вони краще уявляють своє професійне становлення у майбутньому. Якщо на перших курсах студенти, які отримали повну середню освіту у школі, за якісними показниками випереджують студентів скороченої форми навчання, то при вивченні фахових дисциплін завдяки набутому практичному досвіду ця різниця суттєво зменшується.

Сучасне студентство старших курсів намагається поєднувати навчання із роботою. У цьому аспекті перевагу мають студенти, які вже здобули робітничу професію. Студенти скороченої форми навчання значно частіше знаходять офіційну чи неформальну роботу за фахом, що дозволяє у реальних виробничих умовах розвивати професійну компетентність на основі теоретичних знань, отриманих впродовж навчання.

У більшості випадків, неформальна зайнятість молоді проявляється в додатковому заробітку під час здобуття освіти. При цьому, як зазначено у звіті Державної служби статистики України [8], у I півріччі 2017 року серед неформально зайнятого населення дві третини (66,6%) складали особи, які мали професійно-технічну та повну загальну середню освіту, а серед офіційно зайнятого населення переважали особи з повною вищою освітою (включаючи базову та неповну вищу освіту) (61,5%). Серед неформально зайнятих осіб значна частка (14,9 %) була зайнята у будівництві. Окреслена тенденція спостерігається серед студентів старших курсів Луцького НТУ. Близько чверті студентів протягом навчання отримують досвід неформальної зайнятості, близько 15 % випускників ВНЗ продовжують працювати за здобутим фахом на підприємствах, де розпочинали свою кар'єру ще студентами.

Останніми десятиліттями основою глобальної політики в соціальній, екологічній та економічній сферах стала концепція сталого розвитку. Головний зміст і мета соціально-економічного розвитку має полягати у збільшенні можливостей кожної людини реалізувати свій потенціал та прагнення, вести здоровий, повноцінний, творчий спосіб життя.

Освіта стає початковим елементом трансформації суспільства до сталого розвитку. Навчальні заклади не тільки повинні надавати наукові та технічні знання, а й забезпечувати відповідну мотивацію, пояснювати і здійснювати соціальну

підтримку для формування навичок та їх використання. Ключовим завданням освіти у XXI ст. є формування мислення, орієнтованого на стале майбутнє [9].

Метою державної політики щодо розвитку освіти є створення належних умов для розвитку особистості, творчої самореалізації кожного громадянина України, виховання покоління людей, здатних і готових ефективно навчатися впродовж життя, оберігати і примножувати цінності національної культури і громадського суспільства, сприяти розвитку і зміцненню суверенної, незалежної, демократичної, соціальної та правової держави - України, рівноправного члена європейської та світової спільноти. Ступенева професійна освіта покликана якнайповніше реалізувати цю мету.

**Висновки.** Вища освіта на сьогодні не є основною умовою працевлаштування за фахом, однак поєднання професійно-технічної та вищої освіти суттєво збільшує шанси професійного самоствердження і майбутнього кар'єрного зростання. Поєднання робітничої професії або професії техніка з вищою освітою забезпечує найбільшу стійкість особистості на ринку праці та, мабуть, і загалом у житті. На наше переконання, в умовах економічної кризи в Україні найперспективнішим є шлях отримання робітничої професії в установах базової професійної освіти – професійних училищах, ліцєях, технікумах, коледжах, з подальшим продовженням освіти у вищому навчальному закладі або із одночасним навчанням у ньому.

Ефективність формування висококваліфікованого фахівця технічного профілю в умовах неперервної освіти зростатиме при поєднанні позитивного досвіду вітчизняної та світової педагогіки професійного навчання із інноваційними тенденціями промисловості та техніки. Структурованість професійної освіти зумовлює інтеграційне поєднання її складових («коледж (ПТНЗ) – технічний університет») та використання інноваційних методів навчання, спрямованих на мотивацію освітніх потреб і формування ключових, предметних і професійних компетентностей.

#### Список використаних джерел

1. Лук'янова Л. Методологічні аспекти розроблення стандартів, заснованих на компетенціях. Проф.-техн. освіта. 2010. № 1. С. 18-20.
2. Яцков М., Осадча Л. Реалізація ступеневої підготовки фахівців в системі вищої освіти у структурі "коледж – університет". Нова педагогічна думка. 2013. № 1-2. С. 136-141.
3. Безрученков Ю.В. Проблема наступності у професійній підготовці фахівців напрямку «Готельно-ресторанна справа». Вісник Луганського національного університету ім. Тараса Шевченка. Серія: Педагогічні науки. Ч. I. 2011. №14 (225). С.17-24.
4. Литвин А. В., Руденко Л. А. Принцип наступності в контексті сучасної парадигми освіти. Вісник Львівського державного університету безпеки життєдіяльності. 2016. № 13. С. 237-244.
5. Жидецький Ю. Ц. Теоретичні та методичні основи ступеневої професійної освіти фахівців поліграфічного профілю: монографія / за ред. С. У. Гончаренка. Львів: Вид-во УАД, 2004. 310 с.
6. Товажнянський Л., Романовський О. Керівник – професіонал нової формації. Вища освіта України. 2002. № 1. С. 34–39.
7. Hulai O.I., Shemet V.Ya. Innovative pedagogical technologies in degree education of natural-scientific disciplines. Наукові записки. Випуск 10. Серія: Проблеми методики фізико-математичної і технологічної освіти. Частина 1. Кропивницький: РВВ КДПУ ім. В. Винниченка, 2016. – с. 3-8.
8. Ринок праці у I півріччі 2017 року. URL : <http://ukrstat.gov.ua>.
9. Освіта для сталого розвитку. Національна доповідь за 2012 рік. URL : [http://dea.gov.ua/chapter/osvita\\_dlya\\_stalogo\\_rozvitku\\_nacional4na\\_dopovid4](http://dea.gov.ua/chapter/osvita_dlya_stalogo_rozvitku_nacional4na_dopovid4).

#### References

1. Luk'ianova L. Methodological aspects of developing standards based on competencies // Prof.-Tech. education. 2010. № 1. P. 18-20.
2. Iatskov M., Osadcha L. Implementation of advanced training of specialists in the system of higher education in the structure of "college-university"// New pedagogical thought. 2013. № 1-2. P. 136-141.
3. Bezruchenkov Y. The problem of continuity of professional training areas «Hotel and Restaurant Business» // Bulletin of Lugansk National University named after Taras Shevchenko. Series: Pedagogical Sciences. Part I. 2011. №14 (225). P. 17-24.
4. Lytvyn A. V., Rudenko L. A. Continuity principle in the context of the modern paradigm of education // Bulletin of the Lviv State University of Life Safety. 2016. № 13. P. 237-244.
5. Zhydetskyi Iu. Ts. Theoretical and methodological foundations of graduate professional education of polygraph profile: monograph. Lviv: Edition UAD, 2004. 310 c.
6. Tovazhnianskyi L., Romanovskyi O. The head - a professional of a new formation // Higher education of Ukraine. 2002. № 1. P. 34–39.
7. Hulai O.I., Shemet V.Ya. Innovative pedagogical technologies in degree education of natural-scientific disciplines // Proceedings. Issue 10. Series: Problems of Methodology of Physical-Mathematical and Technological Education. Part 1. Kropivnitsky: KSPU named after V. Vynnychenko, 2016. – c. 3-8.
8. Labor market in the first half of 2017 [Electronic resource]. URL : <http://ukrstat.gov.ua>.
9. Education for Sustainable Development. National report for 2012. URL : [http://dea.gov.ua/chapter/osvita\\_dlya\\_stalogo\\_rozvitku\\_nacional4na\\_dopovid4](http://dea.gov.ua/chapter/osvita_dlya_stalogo_rozvitku_nacional4na_dopovid4).

#### FEATURES OF STEP-BY-STEP TRAINING OF FUTURE ENGINEERS

**Olha Hulai**

*Lutsk National Technical University, Ukraine*

**Abstract.** Theoretical backgrounds of multilevel training of future engineering specialists in technical universities have been substantiated in the article. The concept of sustainable development requires intensification of educational process professional school. The trend of increasing the number of students who want to get a bachelor's qualification level for reduced

program is installed. At Lutsk National Technical University, this year, 567 junior students became students, accounting for 42.3% of the total number of bachelors. The advantages and disadvantages of step-by-step training are analyzed. The levels of educational achievements in fundamental disciplines (physics, chemistry, higher mathematics) was experimentally installed. Reproductive, reconstructive, productive and creative levels have been defined. A substantially lower level of competence has been established in the disciplines of natural science training for students of abbreviated form of education. The problems (average level of knowledge) and advantages (formed professional motivation) of the students of the abbreviated form of education are established. The main tasks of the natural sciences studied in the first year, we see adaptation to the new conditions of learning, the formation of the ability to learn and the need to implement it. Students of the abbreviated form of education are more likely to find formal or informal work in the specialty, which allows them to develop their professional competence on the basis of acquired knowledge and skills in real production conditions. About a quarter of bachelors receive lessons in informal employment during their studies, about 15 % of graduates continue to work in a specialty at enterprises where their students started their careers. Higher technical education should combine the preferences of two levels - practical professional skills, which are formed at vocational schools, colleges, and deep theoretical knowledge and creative thinking that can be developed into universities. The combination of vocational and higher education significantly increases the chances of employment and future career.

**Keywords:** education institution; step-by-step training, professional training, fundamental disciplines, future engineers.